

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Motion compensating field interpolation method using a hierarchically structured displacement estimator

Patent Number: US4771331
Publication date: 1988-09-13
Inventor(s): BIERLING MATTHIAS (DE); THOMA ROBERT (DE); MUSMANN HANS-GEORG (DE)
Applicant(s): ANT NACHRICHTENTECH (DE)
Requested Patent: JP62213392
Application Number: US19870022975 19870306
Priority Number(s): EP19860103153 19860308
IPC Classification: H04N7/12
EC Classification: H04N5/14M2; H04N7/26P36E2; H04N7/36D; H04N7/46E
Equivalents: CA1271252, DE3663875D, EP0236519, B1, JP2528103B2

Abstract

A motion compensating field interpolation method which allows the interpolation of several fields between every two transmitted fields of a digital television sequence. Using the model of translatorily displaced objects, a hierarchically structured displacement estimator is applied to cope with relatively large displacements. It provides a displacement vector with integer components for each picture element of the fields to be interpolated. A change detector is used to assure zero displacement vectors in unchanged areas. A two-coefficient spatio-temporal filter interpolates each picture element of the fields to be interpolated.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Description

BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to a method for a motion compensating field interpolation as well as the use of this method. Such a method is particularly suitable for the reconstruction of omitted fields of television sequences.

The problem of interpolating fields in digital television sequences arises in the case of field frequency conversion. In source coding applications, fields which are dropped in the coder to allow for a transmission of television signals in digital channels with very low transmission bit rates have to be reconstructed. The CCITT Study Group XV is currently investigating television codecs with 384 kbit/s transmission rate. The aim is to provide video conference services using the Integrated Services Digital Network ISDN. In order to achieve this data rate, it seems to be necessary to reduce the number of transmitted fields in addition to known source coding techniques. A recently presented paper on this subject (G. Kummerfeldt et al, "Coding Television Signals at 320 and 64 kbit/s", 2nd Int. Tech. Symposium on Optical and Electro-Optical Applied Science and Engineering, Cannes, December 1985) uses a field subsampling by a factor of 4:1 combined with a hybrid coding algorithm. Then, at the receiver, three fields have to be interpolated between every two transmitted fields.

The problem is to generate a field at a given temporal position between two successive fields of a television sequence. Since the temporal luminance changes are often times caused by moving objects, a simple field repetition technique, which inserts the nearest available field, yields jerkily moving objects (see B. G. Haskell et al, "A low bit-rate interframe coder for videotelephone", Bell Syst. Techn. J., Vol. 54, No. 8, pp. 1475-1495, October 1975). Another simple approach is linear interpolating by temporal filtering (see J. Klie, "Codierung von Fernsehsignalen (niedrige Übertragungsbitraten)", Ph.D. dissertation, Tech. Univ. of Hannover, Germany 1978). In this case for each picture element to be interpolated, a weighted average of the corresponding picture elements at the same spatial position is calculated. This interpolation technique is able to adapt to luminance changes which, for example, are only due to illumination changes of the scene contents. However, blurring becomes visible in moving areas depending on the amount of motion.

Hence, motion compensating interpolation (MCI) techniques have been developed, which were reviewed in a paper by H. G. Musmann et al, "Advances in Picture Coding", Proc. of the IEEE, Vol. 73, pp. 523-548, April 1985. MCI-techniques take into account the motion of objects to preserve the natural impression of motion. The main difficulty is to provide a sufficiently precise estimation of the motion parameters. In order to limit the complexity of the algorithm, most of the MCI-techniques are based on the assumption of pure translatorily displaced objects in the image plane, for example, see the Kummerfeldt et al paper, the paper by J. R. Jain et al, "Displacement measurement and its application in interframe image coding", IEEE Trans. on Comm., Vol. Com-29, No. 12, pp. 1799-1808, December 1981, the paper by A. Furukawa et al, "Motion-adaptive interpolation for videoconference pictures", Proc. of the Int. Conf. on Comm., 1984, pp. 707-710, Amsterdam, 1984, and the paper by H. C. Bergmann, "Motion adaptive frame interpolation", Proc. of the 1984 Int. Zurich Seminar on Digital Communications, D2.1-D2.5, Zurich, 1984, as well as the presented technique. In the Kummerfeldt et al and Jain et al papers, the images are subdivided into a fixed number of rectangular blocks. One displacement vector is determined for each block belonging to a moving area, whereas in the Furukawa et al paper only one representative displacement vector is determined for each moving area. The algorithm described in the Bergmann paper proposes the estimation of one displacement vector for each picture element in the moving image parts to obtain an improved rendition of motion in the reconstructed television sequence.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is an object of this invention to provide an improved method of motion compensating field interpolation of one or more fields between every two transmitted fields of a digital television sequence, which method is of the type wherein a displacement vector is generated by an iteration process for each picture element of the field to be interpolated and zero displacement vectors are

登録特許・実用（抄録A）

第2528103号

【名称】フィールド補間方法

審査/評価者請求 有 請求項/発明の数 1 (公報 13頁、抄録 7頁)

発行日 平成 8年(1996) 8月28日

・ 出願／権利者	アー・エヌ・テー・ナツハリヒテンテヒニーク・ゲゼル シャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング（ド※	
・ 発明／考案者	マテイアス・ビールリンク（他 2名）※	
・ 登録日	平成 8年(1996) 6月14日	
・ 出願番号	特願昭61-233403	昭和61年(1986)10月 2日
・ 公開番号	特開昭62-213392	昭和62年(1987) 9月19日
・ 優先権主張番号	86103153.2 1986年 3月 8日 欧州特許機構（E P）	
・ 代理人	矢野 敏雄	

・ Int.Cl.6 識別記号
H04N 7/24
5/14
7/01

・ FI
H04N 7/13
5/14
7/01

※最終頁に続く

【産業上の利用分野】 ☆公報中より抽出が出来ませんでした。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の段階から成る、デジタルテレビジョンシーケンスの2個の送信フィールド間毎に1個以上のフィールドをそう入するための動きの補償用フィールド補間方法であって、即ち、

補間されるべきフィールドの各画素についての反復プロセスにより変位ベクトルを発生する段階、

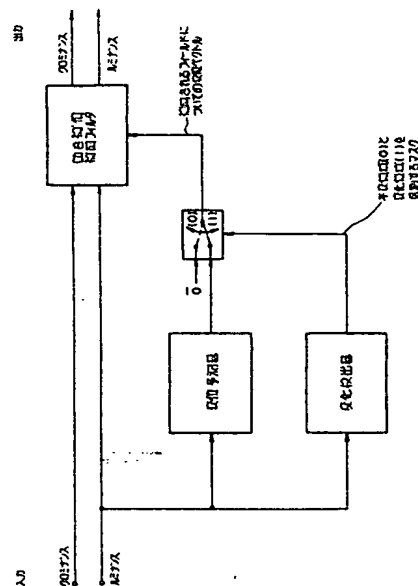
1つのフィールドと後続のフィールドとの間の変化を検出する変化検出器を用いて、変化しない画領域にゼロ変位ベクトルを割当てる段階、

補間されるべきフィールドに相応する画像出力信号を形成するために、合成変位ベクトルとディジタルテレビジョンシーケンスを動きの補償用補間フィルタへ供給する段階から成る、前記の補間方法において、該補間方法が次の段階から成ることを、即ち

階層構造変位予測を5ピクセル／フィールドよりも大きな変位に対処するために加え、反覆の第1の段階において予測されたベクトルによる動きの補償後に、合成変位ベクトルとして用いられる変位ベクトルを次の段階で更に正確に予測し、該変位ベクトルに整数成分が与えられる段階と、

対称化された動きの補償の反覆を実行し、補間フィールドが2個の伝送フィールド毎の変位ベクトルと画素により補間されるべきフィールドの各画素を補間するように、補間されるべきフィールドの瞬時位について限定される変位ベクトルを得る段階から成り、この場合、階層構造変位予測の第1段かにおいて、画像信号が低減濾波され、そして次の反覆プロセスの段階での初期値として作用する大きい測定ウインドウが大きな変位の予測のために加えられており、階層構造変位予測の最後の段階において濾波されない画像信号と小さい測定ウインドウが局部的に適用可能な変位ベクトル成分の予測のために加えられることを特徴とする、動きの補償用フィールド補間方法。

【請求項2】すべての画素を変化しない領域又は変化する領域に割当てて絶対フレーム差に加えられるしきい値操作により処理される変換検出情報を、2進変化検出マスクの変化する領域と変化しない領域の間の境界が動作中の目標物の境界に適用されるように測定ウィンドウを用いる中間フィルタにより後処理される特許請求の



範囲第1項記載の方法。

【請求項3】ディジタルテレビジョンシーケンスの2個の伝送フィールド間毎に省略される1個以上のテレビジョン画像の受像側における再構成のための、特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法の利用。

【請求項4】それぞれ2個の連続する画像からなる画像群間での1個以上の付加的フィールドの発生のための、特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法の利用。

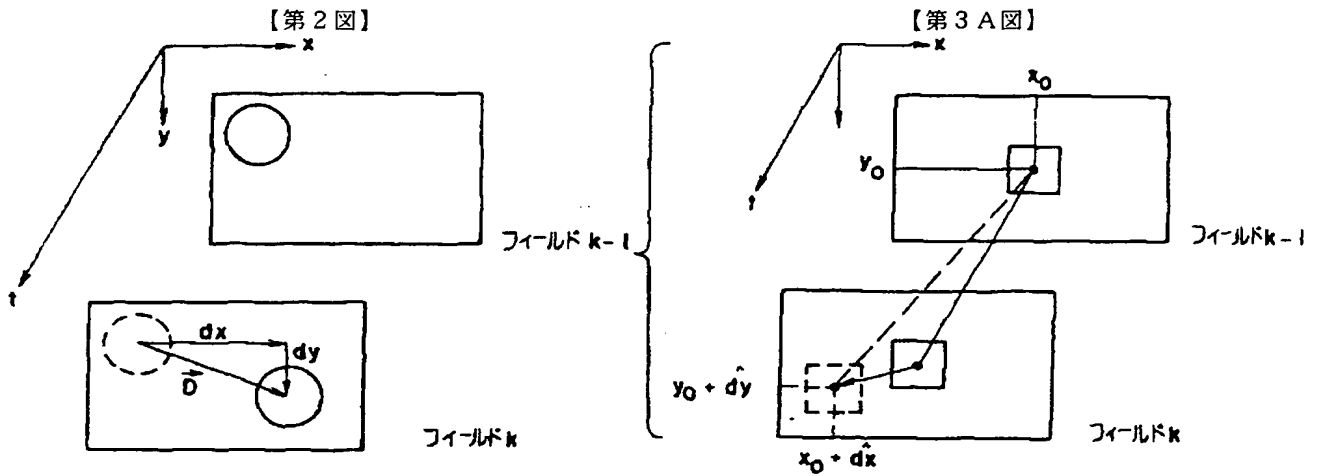
【請求項5】ディジタルテレビジョンシーケンスの動き補償雑音低減のための、特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法の利用。

【実施例】 ☆公報中より抽出が出来ませんでした。

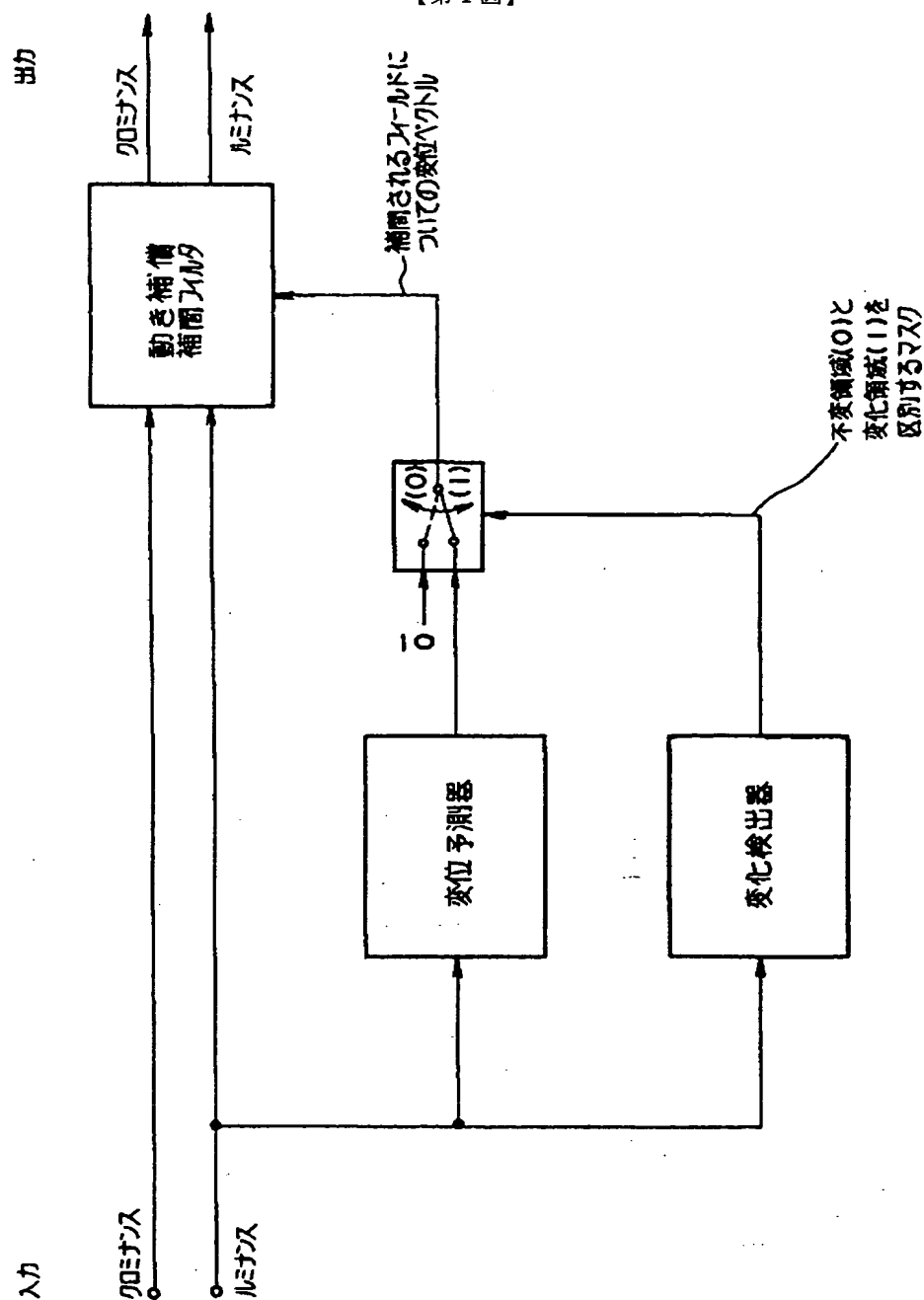
【図面の簡単な説明】

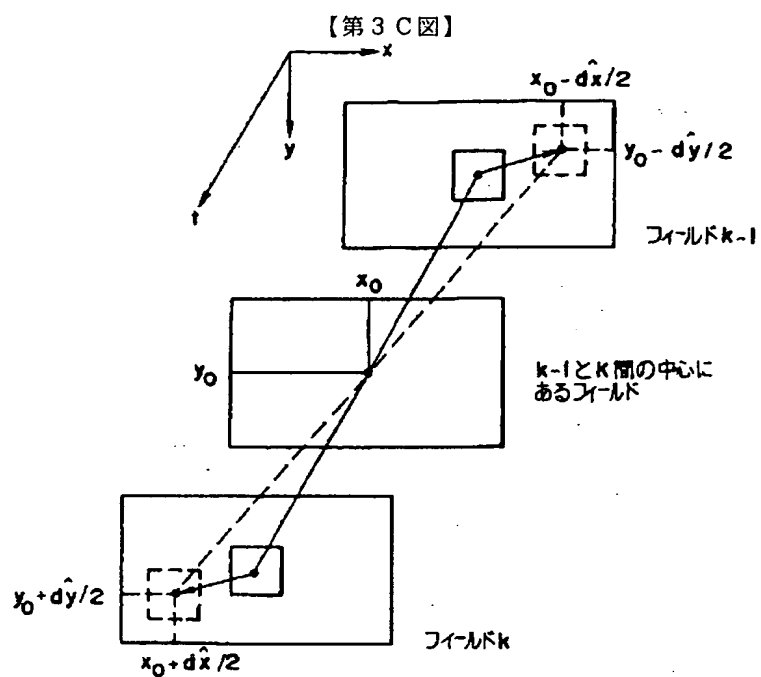
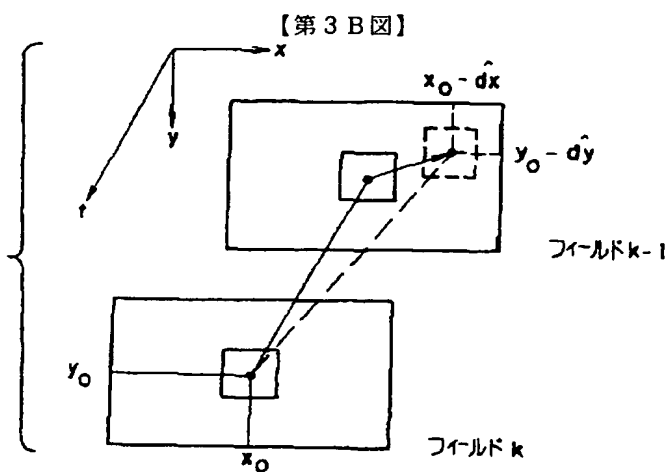
第1図は動き補償補間器の原理図、第2図はテレビジョンシーケンスにおける中間変位を示す図、第3A図、第3B図、第3C図は変位測定ウインドウを用いた変位予測用動き補償の反覆を示す図であつて、第3A図はフィールドk内の測定ウインドウの変位、第3B図はフィールドk-1における測定ウインドウの変位、第3C図は測定ウインドウが互に対称的に変位する場合をそれぞれ示す図、第4図は1次元信号の場合の変化検出を例示する図、第

5図は変化検出器のブロック図、第6図は動き補償補間フィルタであって、補間されるべきフィールド内の x_0 , y_0 における画素を変位ベクトル D により結合されるフィールド k と $k-1$ 内の画素の重みづけ和によつて計算することくしたものを示す図である。

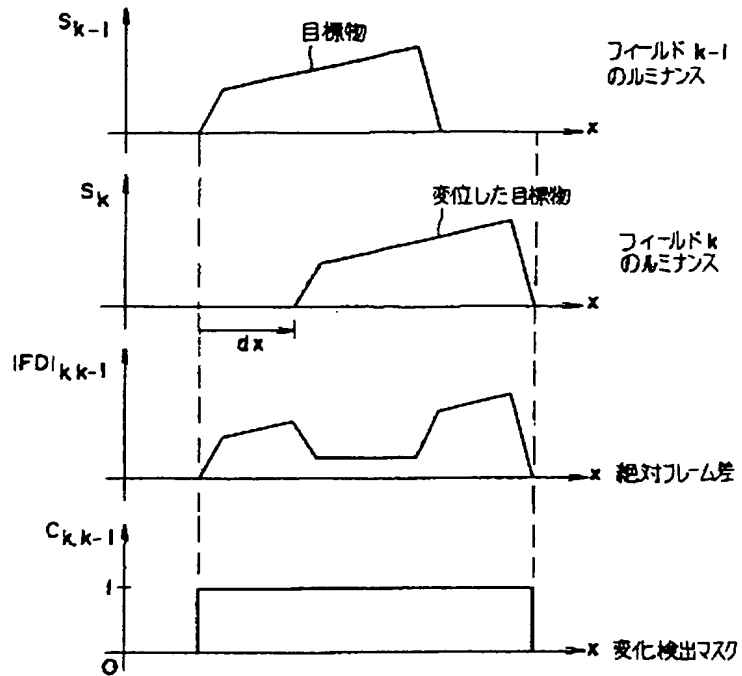


【第1図】

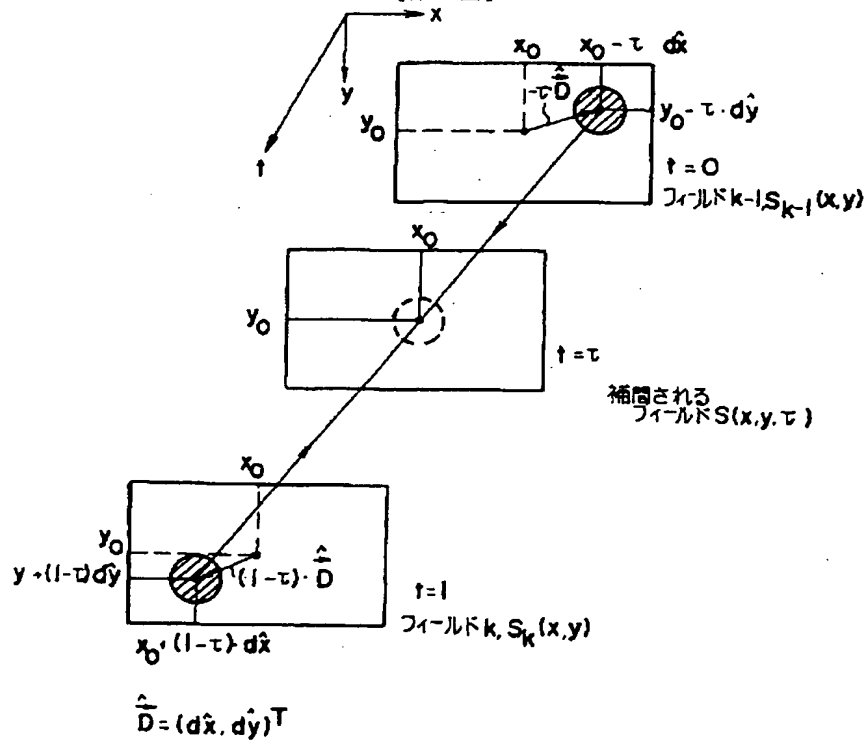




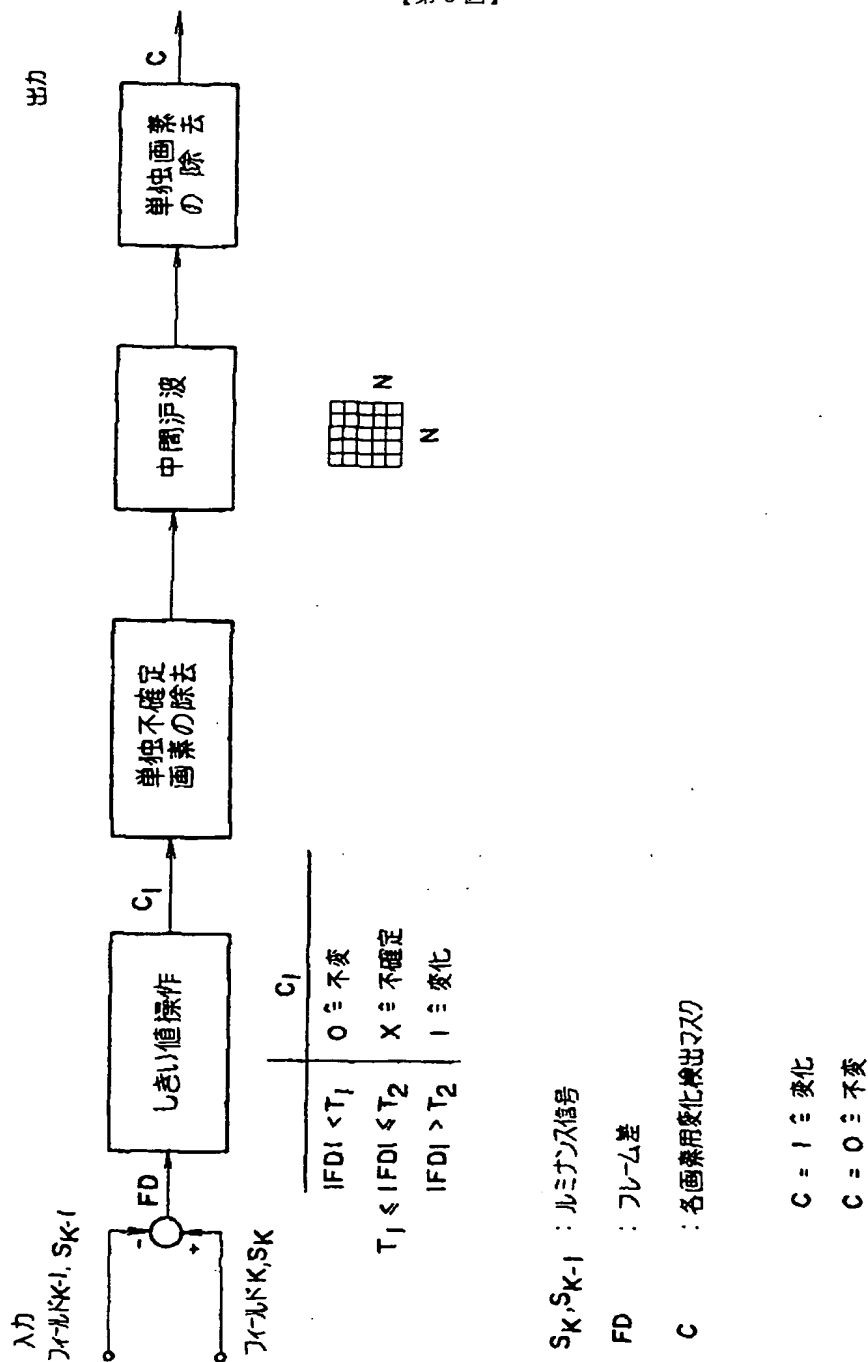
【第4図】



【第6図】



【第5図】



【書誌的事項の続き】

【IPC 6】 H04N 7/24; 5/14; 7/01

【FI】 H04N 7/13; 5/14; 7/01

【識別番号または出願人コード】 999999999

【出願／権利者名】 アー・エヌ・テー・ナツハリヒテンテヒニーク・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンク
テル・ハフツング

ドイツ連邦共和国バックナク・ゲルベルシュトラッセ 3 3

【発明／考案者名】 マテイアス・ピールリンク

ドイツ連邦共和国ハノーヴァー 1・アイヒストラッセ 4 2

【発明／考案者名】 ローベルト・トーマ

ドイツ連邦共和国ランゲンハーゲン 1・テンベルホーフエルストラッセ 1 1

【発明／考案者名】 ハンスーゲーオルク・ムスマン
 ドイツ連邦共和国ザルツギッターバート・ヘツケンローゼンヴェーク 24

【代理人】 矢野 敏雄

【公報発行日】 平成 8年(1996) 8月28日

【優先権主張番号】 86103153.2 昭和61年(1986) 3月 8日

【優先権主張国】 欧州特許機構 (EP)

【参考文献】
 特開昭60-206287 (JP, A)
 米国特許4383272 (US, A)
 IEEE TRANSACTIONSONCOMMUNICATIONSCOM29 [12] (198
 1) P. 1799-1808

注) 本抄録の書誌的事項は初期登録時のデータで作成されています。